**תרגול פרק סוכרים - טעם של כימיה - כולל תשובות**

1. נתונות נוסחאות מבנה בייצוג פישר של שישה חד-סוכרים. ציינו מי מבין סוכרים אלו הם איזומרים אחד לשני. נמקו.



  

 אלוז ארבינוז לקסוז גולוז



סדוהפטולוז טאלוז טגאטוז טראוז

אלוז, גולוז, טאלוז, טגאטוז - איזומרים זה לזה - אותו מספר וסוג אטומים

ארבינוז, לקסוז - איזומרים זה לזה - אותו מספר וסוג אטומים

2. נתונות שלש נוסחאות מבנה בייצוג הווארת של חד-סוכרים.

א. מספרו את אטומי הפחמן בטבעות אלו.

ב. ציינו לכל טבעת האם היא במבנה α או במבנה β

 α D מנוז β D גלוקוז α D גלאקטוז

3. נתונות נוסחאות ייצוג היוורת של שישה סוכרים.

א. ציינו עבור כל סוכר, האם יוכל לעבור מוטרוטציה בתמיסה מימית? נמקו.

ב. עבור הסוכרים אשר מכילים קשרים גליקוזידיים, ציינו את סוג הקשר הגליקוזידי הקיים בהם.

|  |  |
| --- | --- |
| I | II |
| III | IV |
| V | VI |

| סוכר | יעבור מוטרוטציה? | סוג הקשר הגליקוזידי |
| --- | --- | --- |
| I | כן. קבוצת ההידרוקסיל בפחמן האנומרי בטבעת הימנית חופשית להיפתח בתמיסה מימית. | β (1-6) |
| II | כן. קבוצת ההידרוקסיד בפחמן האנומרי בטבעת הימנית חופשית להיפתח בתמיסה מימית. | β (1-4) |
| III | כן. קבוצת ההידרוקסיד בפחמן האנומרי בטבעת הימנית חופשית להיפתח בתמיסה מימית. | β (1-4) |
| IV | כן. קבוצת ההידרוקסיד בפחמן האנומרי בטבעת הימנית חופשית להיפתח בתמיסה מימית. | α (1-6) |
| V | לא. שני אטומי הפחמן האנומריים בשתי הטבעות תפוסים בקשרים לאטומים נוספים. | β (1-6) |
| VI | כן. חד-סוכר בעל פחמן אנומרי C1 | -- |

4. מלטוז הוא תוצר של הידרוליזה של עמילן, וטרהלוז הוא סוכר שניתן למצוא אותו בפיטריות ובשמרים וכן במערכת ההובלה של חרקים. מלטוז וטרהלוז הם שני דו-סוכרים הבנויים, כל אחד מהם, משני שיירים של גלוקוז אשר הקשר הגליקוזידי בהם הוא קשר α. בטרהלוז הקשר הוא: α(1-1) ואילו במלטוז הקשר הוא: α(1-4).

א. מספרו את אטומי הפחמן בכל דו-סוכר.

ב. ציינו ליד כל אחד מהדו-סוכרים הבאים מי המלטוז ומי הטרהלוז.

ג. האם מלטוז וטרהלוז יכולים לעבור מוטרוציה בתמיסה מימית? נמקו.

 I II

 מלטוז טרהלוז

מלטוז יכול לעבור מוטרוטציה בתמיסה מימית כי לטבעת הימנית יש פחמן אנומרי פנוי.

טרהלוז לא יכול לעבור מוטרוטציה כי שני אטומי הפחמן האנומרים בשתי הטבעות תפוסים בקשר הגליקוזידי.

ד. לא קיים דו-סוכר הבנוי משני שיירים של גלוקוז, אשר הקשר הגליקוזידי בו הוא קשר:

 α(1-5). הסבירו מדוע.

פחמן מס' 5 בגלוקוז לא כולל קבוצת הידרוקסיל שיכולה לעבור תהליך דחיסה ליצירת קשר גליקוזידי.

5. לקטוז הוא דו-סוכר המיוצר על-ידי בלוטת החלב ביונקים בתקופת ההנקה. זהו הסוכר העיקרי בחלב. לחלק מבני-האדם קיים, או נוצר במהלך החיים, מחסור באינזים לקטאז המפרק את הלקטוז בגוף (בעיקר בקרה יוצאי צפון אירופה). כתוצאה מכך תהליך עיכול הלקטאז בגוף מלווה באי נוחות (בחילה, גזים, נפיחות, שלשול). התופעה קרויה: אי סבילות ללקטוז.

לקטוז בנוי משייר של גלאקטוז (טבעת שמאלית) ושייר של גלוקוז (טבעת ימנית) כמוצג באיור I:



 איור I

א. מהו סוג הקשר הגליקוזידי בלקטוז? נמקו.

קשר β(1-4) לפי מספור אטומי הפחמן ועמדת β של ההידרוקסיל בטבעת השמאלית.

הדו-סוכר באיור II בנוי אף הוא משייר של גלאקטוז ושייר של גלוקוז אך בסדר הפוך (שייר גלאקטוז בטבעת השמאלית ושייר גלוקוז בטבעת הימנית).



 איור II

ב. מהו סוג הקשר הגליקוזידי בדו-סוכר המוצג באיור II? נמקו.

β(1-4) לפי מספור אטומי הפחמן ועמדת β של ההידרוקסיד בטבעת השמאלית.

ג. האם ניתן לומר כי שני הדו-סוכרים זהים? נמקו.

הסוכרים שונים כי פחמן 4 בשתי הטבעות נמצא בעמדה שונה מבחינת מישור הטבעת לעומת הלאקטוז.

6. רפינוז הוא תלת סוכר הנפוץ בקיטניות כגון: שעועית ואפונה, ובירקות שונים כגון: כרוב וברוקולי . גוף האדם אינו מעכל רפינוז וכתוצאה הוא עובר תהליך תסיסה במעי הגס עקב פירוקו על-ידי חיידקים. כתוצאה נוצרת כמות גדולה של גזים הגורמת לתחושת אי-נוחות.

מולקולת הרפינוז כוללת שייר של החד סוכר גלאקטוז ושייר של הדו-סוכר סוכרוז כמתואר באיור הבא:

א. הטבעת השמאלית ברפינוז היא שייר של גלאקטוז והטבעת האמצעית היא שייר של גלוקוז. מהו סוג הקשר הגליקוזידי בין שני שיירים אלו?

הקשר הוא: β(1-6)

ב. האם שייר הגלוקוז יכול לעבור מוטרוטציה ברפינוז? נמקו.

לא כי הפחמן האנומרי שלו - C1 נמצא בקשר גליקוזידי עם טבעת נוספת.

ג. אכילת כרוב וברוקולי מומלצת על-ידי דיאטנים במהלך דיאטה לצורך הורדה במשקל. הציעו הסבר לכך בהסתמך על המידע הנתון בשאלה זו.

כרוב וברוקולי מכילים רפינוז. רפינוז איננו מתעכל טוב בגופנו, משמע הוא איננו מפורק על ידי אנזים מתאים לחד סוכרים. לכן, ירקות אלו הם כמעט חסר ערך קלורי, דבר המומלץ לצריכה במהלך דיאטת הרזיה. עם זאת, אכילת כמות גדולה ממזונות אלו, עלולה לגרום להרגשת אי נוחות, השונה בעוצמתה מאדם לאדם.